Aus der Akademie für praktische Medizin in Köln. Chirurgische Abteilung (Bürgerhospital): Herr Geh.-Rat Prof. Dr. Bardenheuer.

Ueber die Frakturen der Carpalknochen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Universität Leipzig

vorgelegt von

Carl Glasmacher,
approb. Arzt
aus Aachen.

Leipzig
Druck von Bruno Georgi.
1906.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
zu Leipzig. 15. Mai 1906.

Referent: Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Sattler.

Dem Andenken meines Vaters.

In der medizinischen Literatur finden sich nur wenige Abhandlungen über die Frakturen der Handwurzelknochen; hieraus etwa den Schluss zu ziehen, dass diese Verletzungen unbedeutender Natur sind oder wenig häufig auftreten, wäre sehr unberechtigt. Der Hauptgrund wird wohl der sein, dass die Diagnose nicht immer leicht zu stellen ist, und deswegen viele Carpalfrakturen nicht als solche erkannt werden.

Kaufmann[1]) beschreibt vier Fälle von Kahnbeinbrüchen die als typische Radiusfrakturen diagnostiziert waren.

Wie häufig Brüche der Handwurzelknochen bei sogenannten „Verstauchungen des Handgelenkes" gefunden wurden, ersieht man daraus, dass Nion[2]) unter 73 derartiger Fälle 11 Brüche, also in 15% gefunden hat.

Die Diagnose der Handwurzelfraktur ist deswegen so schwer zu stellen, weil der Carpus durch straffe Bandmassen so verschmolzen ist, dass es durch Palpation fast unmöglich ist, zu entscheiden, ob irgend ein Abschnitt von der Fraktur betroffen ist.

---

[1]) Kaufmann C., Weitere Mitteilungen über den Bruch des Schiff- oder Kahnbeines der Hand. Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte, 1902. Nr. 9.

[2]) Nion, Ueber Handwurzelknochenbrüche. Deutsche militärärztliche Zeitschrift, 1903, Nr. 4. pag. 198.

Der klinische Befund gibt also kaum Anhalt für einen derartigen Knochenbruch.

Erst seitdem die Diagnostik in den Röntgenstrahlen, deren Licht unserem Auge auch Verborgenes sichtbar macht, um ein wertvolles Hilfsmittel bereichert worden ist, sind weitere Veröffentlichungen über die Frakturen der Handwurzelknochen erschienen.

Das reiche klinische Material des Kölner Bürgerhospitales bietet in Bezug auf Frakturen der Handwurzelknochen eine fruchtbare wissenschaftliche Ausbeute. Ich habe alle derartigen Fälle, die vom Jahre 1900 bis 1906 vorkamen, gesammelt und mit der Erlaubnis des Herrn Geheimrat Dr. Bardenheuer zum Gegenstande meiner Arbeit gemacht. Eine genaue Statistik wurde mir dadurch ermöglicht, dass nicht nur Fälle, bei denen der Verdacht eines Bruches der Handwurzelknochen vorlag, mit Röntgenstrahlen untersucht wurden, sondern auch gewöhnliche Verstauchungen, die sich in der Mehrzahl der Fälle als Handwurzelbrüche im Bilde zeigten.

Ehe ich auf die einzelnen Fälle zu sprechen komme, will ich kurz die Aetiologie, die klinischen Symptome, die Therapie und damit die Prognose der Handwurzelfrakturen erörtern.

Früher nahm man an, dass Brüche der Handwurzelknochen nur durch direkte Gewalteinwirkung zu Stande kämen, als Zermalmungen oder als splittrige Schussfrakturen; so entstandene Frakturen sind dann meistens vergesellschaftet mit starker Verletzung der Weichteile. Das Opfer direkter Gewalteinwirkung kann natürlich jeder Carpalknochen sein; der diagnostische Hinweis ist in diesem Falle ein so ausgesprochener, dass er kaum übersehen werden kann.

Auvray[1]) ist es gelungen, die Fraktur der einzelnen

[1]) Auvray, Fracture du scaphoide de la main avec luxation d'un des fragments sur la face dorsale. Gaz. des hôp. Nr. 41, pag. 377.

Handwurzelknochen durch direkte, auf die dorsale oder palmare Fläche geführte Schläge herbeizuführen, so wie er die Gewalt durch Uebertragung vermittelst eines kantigen Gegenstandes lokalisierte.

In neuerer Zeit hat man jedoch gefunden, dass auch die indirekte Gewalt ein häufiges ätiologisches Moment ist. Brüche einer solchen Entstehungsweise verlangen eine Gewalteinwirkung, die in einer besonderen Richtung und in einer gewissen Stärke auf die Knochen wirkt. Die Gewaltmuss als eine „momentane" gedacht werden, die Wirkung als sehr kurz, aber von grosser Intensität.

Weitaus die häufigste Ursache, die wir bei der Entstehung der Handwurzelknochenbrüche zu berücksichtigen haben werden, bildet der Fall auf die Vola manus. Durch experimentelle Versuche, durch Sektionsbefunde und durch das Röntgenbild ist man zu dieser Ansicht gelangt.

Bardenheuer[1]) hat bei den Leichen-Versuchen zum Zwecke der Hervorrufung einer Luxation oder Fraktur des unteren Radiusendes, die in der Regel durch Fall auf die Vola manus zu Stande kommen, ausnahmslos Brüche einzelner Handwurzelknochen entstehen sehen.

Die Bruchlinie der einzelnen frakturierten Knochen ist einer gewissen Gesetzmässigkeit unterworfen, die durch ihre Entstehungsweise bedingt ist. Erforschen wir also diese zunächst, und gehen dann auf das Charakteristikum der Bruchlinie selbst ein.

Wolf[2]) hat gefunden, dass die Navikularfrakturen in weitaus den meisten Fällen auftreten.

---

[1]) Bardenheuer, Die Verletzungen der oberen Extremitäten. Deutsche Chirurgie, 1888, Bd. 63b, pag. 430.

[2]) Wolf, R., Ueber Fraktur des Os naviculare carpi. Deutsche medizinische Wochenschrift, Ver.-Beilage, Nr. 43, pag. 338.

Höfliger[1]), Kaufmann[2]) und de Quervain[3]) haben im ganzen 16 Fälle isolierter Fraktur der Carpalia beobachtet, darunter 12, wo nur das Os naviculare gebrochen war.

Warum ist gerade dieser Knochen der am häufigst verletzte?

Der Fall auf die dorsalflektierte Hand ist hier das ursächliche Moment: Die Hand wird zum Schutze gegen eine einwirkende Gewalt ausgestreckt, schlägt im rechten Winkel auf den Boden auf; die angreifende Gewalt wirkt also direkt durch den Daumenballen und das Os naviculare in einer der Vorderarmachse entsprechenden Richtung (Stokes[4]).

Hönigschmied's[5]) „Leichenexperimente über die Zerreissungen der Bänder im Handgelenk" geben über die Entstehungsweise der Navikularfrakturen wenig Aufklärung. Zwar beobachtete er Navikularfrakturen, die entstanden waren, in Folge übermässiger Bewegung der Hand gegen den Vorderarm bei gleichzeitig übermässig gesteigerter Radialinflexion, aber nur dann, wenn vorher das Handgelenk durch Präparation blosgelegt war. Versuche, die er an intakten Handgelenken in derselben Weise anstellte, liessen keine Navikularfrakturen erkennen und zwar deswegen, weil er die abnormen Bewegungen nicht ruckweise und plötzlich, sondern allmählich ausführte. Die Radialinflexion ist, wie Hönigschmied gefunden hat, zur Entstehung

---

[1]) Höfliger, Ueber Frakturen und Luxationen der Carpalknochen Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte, 1901, Nr. 10.

[2]) Kaufmann, Weitere Mitteilungen über den Bruch des Schiff- oder Kahnbeines. Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte, 1902, Nr. 9.

[3]) de Quervain, Monatsschrift für Unfallheilkunde und Invalidenwesen, 1902, Nr. 3.

[4]) Stokes, Clinical note on a case of fracture of the carpal scaphoid. British med. journ., 1900, Mai 5.

[5]) Hönigschmied, Leichenexperimente über die Zerreissungen der Bänder im Handgelenk. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 10, pag. 462.

der Kahnbeinbrüche auch nach Ansicht anderer Autoren unumgänglich notwendig.

Nach Hoffa[1]) entsteht der Bruch durch Fall auf die dorsalflektierte, radialabducierte Hand bei senkrecht zum Erdboden gehaltenen Vorderarm. Er bezeichnet die Fraktur als eine Compressionsfraktur: Das Kahnbein wird gegen das os capitatum durch eine in der Richtung der Längsachse des Vorderarmes wirkenden Gewalt gedrückt, da es am seitlichen Ausweichen durch seine feste Verbindung mit dem Multangulum majus und minus einerseits und dem os lunatum andererseits verhindert wird.

Von demselben Gesichtspunkte ging auch Lilienfeld[2]) bei seinen Versuchen aus: Lilienfeld warf sich mit seinem Körpergewicht auf den senkrecht zum Erdboden gehaltenen Vorderarm, nachdem er die Hand in Dorsalflexion und Radialabduktion gestellt hatte. Er erhielt unter 3 Versuchen 2 mal eine isolierte Fraktur des Kahnbeines.

Die Präparation der auf diese Weise frakturierten Kahnbeine hat gezeigt, dass die Bruchlinie mit einer gewissen Gesetzmässigkeit verläuft.

Nach Hoffa[1]) befand sich die Bruchlinie immer entweder im proximalen Drittel des Kahnbeines oder im mittleren Drittel, aber stets noch innerhalb des Bereiches der Gelenkfläche für den Kopf des os capitatum.

Nion[3]) weist an der Hand der Röntgenbilder nach, dass

---

[1]) Hoffa, Lehrbuch der Frakturen und Luxationen, 4. Aufl., Stuttgart 1904, pag. 327.

[2]) Lilienfeld, Der isolierte, subkutane Bruch des os scaphoideum der Handwurzel, ein typischer Bruch. Langenbeck's Archiv, 1903, Bd. 69, Heft 4.

[3]) Nion, Ueber Handwurzelknochenbrüche. Deutsche Militärärztliche Zeitschrift, 1903, No. 4, pag. 198.

die Bruchlinie stets in der Mitte des Kahnbeines verläuft an der Stelle, an welcher dasselbe ein Winkel bildet, ein Befund, der auch von anderen Berichterstattern in fast allen Fällen gemacht worden ist.

Ist die Gewalteinwirkung eine starke, so können naturgemäss mehrere Handwurzelknochen frakturieren, manchmal begleitet von Brüchen des Vorderarmes. Eine gewisse Gesetzmässigkeit im Auftreten mehrerer Handwurzelknochenbrüche lässt sich nicht feststellen; wohl aber hat man gefunden, dass Brüche des unteren Teiles des Radius häufig vergesellschaftet sind mit Kahnbeinbrüchen und zwar wohl deswegen, weil der Verletzungshergang bei beiden Brüchen der gleiche ist.

Nach Beck[1]) kommt die Navikularfraktur als begleitende Ursache bei 13% der Fraktur der unteren Radiusepiphyse vor. In meinen späterhin zu erwähnenden Fällen habe ich diesen Befund bestätigt gefunden.

Schmiz[2]) durchleuchtete alle sogenannten „Verstauchungen im Handgelenk“ und kam zu dem Schlusse, dass das os capitatum nach dem Kahnbeinbruch der am häufigsten verletzte Knochen sei, wenn auch diese Verletzung viel seltener auftritt. Schmiz begründet diese relative Häufigkeit des Bruches damit, dass das os capitatum in der Mitte liegend sowohl bei radial- als ulnarwärts gerichteter Gewalteinwirkung in Mitleidenschaft gezogen werden kann.

Bardenheuer[3]) erwähnt einen Fall von isolierter Fraktur des os capitatum; ferner beobachtete Bardenheuer bei Leichenversuchen zum Zwecke der Hervorrufung einer Fraktur oder

[1]) Beck, C., Röntgenstrahlen im Dienste der Chirurgie, München 1902, I. Teil.

[2]) Schmiz, Ueber Frakturen und Luxationen der Handwurzelknochen. Deutsche Militärärztliche Zeitschrift, 1902, pag. 311.

[3]) Bardenheuer, Die Verletzungen der oberen Extremitäten Deutsche Chirurgie, 1888, Bd. 63b, p. 430.

Luxation des unteren Radiusende 2 mal Brüche des os capitatum. Die Entstehungsweise würde hiernach wohl dieselbe sein, wie die der Radiusfrakturen, nämlich Fall auf die dorsalflektierte Hand.

In der mir zugänglichen Literatur habe ich sonst keinen Fall von isolierter Fraktur des Kopfbeines beschrieben gefunden. Nach klinischen Erfahrungen scheint dieser Knochenbruch meist nur in Begleitung ausgedehnter Verletzungen vorzukommen.

Isolierte Brüche des os lunatum sind ebenfalls sehr selten beobachtet worden.

Wolf[1]) glaubt, dass es sich um eine Compressionsfraktur des os lunatum handele, die wohl in der Weise verlaufe, dass die proximale gewölbte Gelenkfläche zwischen Kapitatum und Radius zerquetscht wird.

In der älteren Literatur finden sich nur 2 an der Leiche beobachtete frische Frakturen des os lunatum, der eine ist von Pest[2]) beschrieben, der andere von Hunt[3]).

In der Literatur der neueren Zeit erwähnt Wittek[4]) einen Fall von isolierter Fraktur des os lunatum bei einem 21jährigen Tischler. Die Gewalteinwirkung erfolgte durch Sturz auf die dorsalflektierte Hand.

Eine charakteristische Bruchlinie ist dem lunatum nicht eigentümlich. Nach Schmiz soll dasselbe meistens platt gedrückt sein.

---

[1]) Wolf, R., Die Erfahrungen der Handwurzelverletzungen verglichen mit den Ergebnissen der Varietäten-Statistik an den Knochen der Handwurzel, Zeitschrift für Chirurgie, 1903, Bd. 70, pag. 289.

[2]) Pest, M., Bulletins de la Société anatom. de Paris, Bd. 18, 1843, pag. 170.

[3]) Hunt, W., Specimens of recent fracture of the lower and of the radius. Annals of the anatomy and surgery society, 1881, Bd. 3.

[4]) Wittek, 2 seltene Verletzungen im Bereiche der Handwurzel. Archiv für Orthopädie, Mechanotherapie und Unfallchirurgie, 1902, Bd. 1, pag. 101.

Nach Wolf bricht das lunatum seltener ganz durch; einmal lag eine quere Fraktur vor, aus der eine dorsale und volare Hälfte resultierte. Häufiger ist die Compressionsfraktur, bei der die gewölbte proximale Fläche zum Radius eingedrückt und zerquetscht wird.

Eine isolierte Fraktur des os triquetrum habe ich in der gesamten Literatur nur einmal erwähnt gefunden. Der Fall ist von Wittek beschrieben: Ein 28jähriger Schlosser fiel auf die dorsalflektierte Hand. Das Röntgenbild, welches nach mehreren Monaten aufgenommen wurde, liess einen isolierten schmalen Knochenschatten zwischen os triquetrum und os lunatum erkennen, der zweifellos eine schalige Absprengung des os triquetrum darstellte.

Isolierte Frakturen des os pisiforme, des hamatum und der beiden multanguli sind niemals beobachtet worden. Wolf[1]) ist der Meinung, dass das Vorkommen des Abbruches des Hakenfortsatzes nur deshalb so selten beobachtet wird, weil man ihn bei der Flächenaufnahme der Hand gar nicht erkennen kann und weil auch seitliche Aufnahmen den Bruchspalt nur dann erkennen lassen, wenn man speziell auf ihn resp. auf das Hackenbein einstellen würde. Wenn beim Fallen auf die dorsalflektierte Hand der Hakenfortsatz in erster Linie die Gewalt des Stosses auffängt, so erscheint es naheliegend, dass er dabei abbrechen kann, zumal er zugleich durch die gespannten Bandmassen einer starken Zerrung unterliegt.

Unter welchen klinischen Symptomen treten die Carpalfrakturen auf?

Aus den klinischen Symptomen allein die Diagnose eines Handwurzelknochenbruches zu stellen, ist sehr schwierig, manch

[1]) Wolf, R., Die Erfahrungen der Handwurzelverletzungen verglichen mit den Ergebnissen der Varietätenstatistik an den Knochen der Handwurzel, Zeitschrift für Chirurgie, 1903, Bd. 70, S. 289.

mal sogar unmöglich. Diejenigen Hilfsmittel, die uns zur Diagnose fast aller Knochenbrüche zu Gebote stehen, versagen hier fast vollkommen.

Abnorme Beweglichkeit lässt sich fast niemals nachweisen, es sei denn, dass mehrere Knochen gebrochen und so in ihrer Continuität durch die sonst straffen Bandmassen gelockert sind. Wohl deutet abnorme Prominenz, ganz ausnahmsweise auch nachweisbare Crepitation, auf eine Fraktur hin, doch lässt sich oft ein sicheres Urteil über Details ohne Durchleuchtung nicht gewinnen.

Doch hat Bardenheuer[1]) schon lange vor der Röntgenära als ein Hauptsymptom bei frischen Fällen hervorgehoben, dass ein starker Bluterguss im Bereiche der verletzten Handwurzelknochen die Aufmerksamkeit auf einen Bruch derselben lenken müsse; ferner sagt er:

„Es ist von Wichtigkeit eine bestimmte und begrenzte Stelle des Handgelenkes zu entdecken, woauf Druck sowohl wie auf Bewegung des Gelenkes hin ein besonders intensiver Druckschmerz entsteht, welcher besonders bei plötzlichen Bewegungen (Rotationen) in den Vordergrund tritt und welcher lange andauert."

Die Diagnosen der alten Fälle werden erst nachträglich, wie Bardenheuer hervorhebt, nach dem Verschwinden der Anschwellung an der Deformität erkannt.

Nach Wolf[2]) wird die Diagnose einer Fraktur der Handwurzelknochen erheblich unterstützt, seitdem die klinische Beobachtung besonders am os naviculare erwiesen hat, dass die spongiösen Bruchflächen der Handwurzelknochen sehr oft ge-

---

[1]) Bardenheuer, Die Verletzungen der oberen Extremitäten, Deutsche Chirurgie, 1888, Bd. 63b, pag. 430.

[2]) Wolf R., Ist das os naviculare carpi bipartitum und tripartitum Grubers das Produkt einer Fraktur? Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, 1903, Bd. 70, pag. 254.

ringe Neigung zur Callusbildung haben und dass eine Vereinigung der Fraktur, sei es durch neugebildetes Knochen- oder Bindegewebe sehr oft ausbleibt.

An den Knochen der distalen Reihe kommen Frakturen der Körper der Knochen niemals in der Weise vor, wie an den Knochen der proximalen, dass nämlich eine Konsolidation ausblieb, und die Stücke nur bindegewebig oder unvereinigt waren. Das ist ein bemerkenswerter Unterschied; derselbe findet seine Erklärung darin, dass die Knochen der distalen Reihe durch feste Bandmassen zu einem unbeweglichen Ganzen verbunden sind; der Kontakt nach einer Fraktur, und somit die Bedingungen zu knöchener Verheilung sind also günstiger als an den Knochen der proximalen Reihe, welche die Rolle eines intraartikulären Meniskus haben, dabei aber zugleich sehr beweglich sind.

Wenn ich auf die spezielle Diagnose des Kahnbeinbruches näher eingehe, so tue ich das aus dem Grunde, weil dieser Bruch, wie schon oben erwähnt, am häufigsten unter den Handwurzelknochen vorkommt. Dabei sehe ich von der Beschreibung der speziellen Symptome bei den anderen Handwurzelknochenbrüchen ab, weil ihnen eigentümliche Symptome wegen ihres seltenen Auftretens noch nicht gefunden worden sind.

In frischen Fällen kann man bei Fraktur des os naviculare unterhalb des Radius manchmal eine umschriebene Crepitation fühlen, vorausgesetzt, dass keine Fraktur oder Absprengung des unteren Radiusendes besteht.

Hoffa[1]) will sogar aus der Art des Falles mit grosser Wahrscheinlichkeit einen Bruch des Kahnbeines diagnostizieren, wenn er sich überzeugt habe, dass das untere Ende des Radius intakt sei.

[1]) Hoffa, Lehrbuch der Frakturen und Luxationen 1904, pag. 327.

Als ein typisches Symptom wird von den meisten Autoren die Bewegungsbeschränkung im Handgelenk, besonders im Sinne der Dorsalflexion, angegeben.

Blau[1]) hat 15 Kahnbeinbrüche beobachtet und in allen Fällen dieses Symptom bestätigt gefunden.

Lilienfeld[2]) hebt hervor, dass er bei den meisten Fällen von Navikularfraktur eine geringe radial-abduzierte Handstellung gefunden habe, ferner umschriebene Druckschmerzhaftigkeit in der Tabatière, die mehr oder weniger ausgefüllt war, und eine messbare Verbreiterung der Handgelenksgegend, zwischen den Spitzen der Processus styloidei gemessen.

Die Erfolge, die bei der Behandlung der Handwurzelknochen erzielt wurden, sind im allgemeinen keine günstigen. Die Prognose richtet sich naturgemäss danach, wie ausgedehnt die Verletzungen waren, welche therapeutischen Massnahmen getroffen wurden, ob die Behandlung bei frischen oder bei alten Fällen einsetzte.

Friedrich[3]) empfiehlt bei frischen Fällen folgendes Heilverfahren: Die Behandlung hat in erster Linie der Behebung des sehr starken Schmerzes Rechnung zu tragen. Die Punktion grösserer Blutergüsse, absolute Ruhigstellung auf geradem Schienenbrett und Eisbeutel schaffen wirksame Linderung; Hochlagern der Hand trägt noch dazu bei. Nach mehrtägiger Fixierung hat Massage und wenige Tage später passive Bewegungen zu beginnen. In der 2. Woche werden komprimierende Einwickelungen, warme Bäder sehr wohl empfunden und fördern das Heilresultat; frühzeitiger aktiver Gebrauch ist

---

[1]) Blau, 15 Kahnbeinbrüche. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, 1904, Bd. 72, pag. 445.

[2]) Lilienfeld, Langenbecks Archiv, Bd. 69, Heft 4.

[3]) Friedrich, Handbuch der prakt. Chirurgie (v. Bergmann, Bruns und Mikulicz), 2. Aufl., Bd. 4, Stuttgart 1903, pag. 324.

sobald die Schmerzen es irgendwie zulassen, in steigender Dosierung erwünscht.

Hoffa[1]) hat bei der Behandlung von Navikularfrakturen verhältnismässig günstigere Resultate dadurch erzielt, dass er die verletzte Hand acht Tage in Ulnarabduktion auf eine Schiene band und dann Massage und Bewegungen machen liess; er hält das Ausbleiben einer knöchernden Vereinigung durch Callusbildung für günstig.

Wo nämlich durch Callusbildung eine Behinderung der Dorsalflexion bei Bruch des os naviculare bedingt wird, kann nach Kaufmann die totale oder teilweise Entfernung des Kahnbeines notwendig werden.

Damit komme ich zu der operativen Behandlung der Carpalfrakturen, speziell der des os naviculare. Es wurde meistens nur dann operativ vorgegangen, wenn eine Luxation des einen Fragmentes vorhanden war. In welchem Umfange diese Operation ausgeführt wird, darin sind die einzelnen Autoren verschiedener Ansicht.

Stimson[2]) ist für die Entfernung des verrenkten Fragmentes, Kaufmann[3]) und Vialle[4]) fordern die Entfernung des ganzen Kahnbeines, Richon[5]) und de Quervain[6]) halten neben

[1]) Hoffa, Lehrbuch der Frakturen und Luxationen, 4. Aufl., Stuttgart 1904, pag. 327.

[2]) Stimson, Fracture of the Carpal scaphoid with dislocation forward of the central fragment. Annals of surgery, 1902, Mai.

[3]) Kaufmann, Weitere Mitteilungen über den Bruch des Schiff- oder Kahnbeines der Hand. Korresp. Blatt für Schweizer Aerzte, 1902, Nr. 9.

[4]) Vialle, Étude de la fracture du scaphoide du carpe. Arch. de med. et de pharm. militaires, 1903, Octobre.

[5]) Richon, Fracture du scaphoide, luxation en avant du fragment interne de cet os et du semi-lunaire. Arch. de med. et de pharm. militaires, 1903, Nr. 3.

[6]) de Quervain, Beitrag zur Kenntnis der kombinierten Fraktur und Luxation der Handwurzelknochen, Monatsschrift für Unfallheilkunde und Invalidenwesen, 1902, Nr. 3.

der Exstirpation des Kahnbeines auch die des Mondbeines für nötig.

Was dazu beiträgt, die Prognose der Handwurzelknochenbrüche als wenig günstig zu stellen, ist das Auftreten einer deformierenden Entzündung im Handgelenk, die leicht im Anschlusse an eine Fraktur sich entwickeln kann.

Günstiger beurteilt Bardenheuer die Prognose, und zwar auf Grund der mit der Extensionstherapie erzielten Erfolge. Auf diese einzugehen, werde ich weiter unten an der Hand der einzelnen, von mir zusammengestellten Fälle Gelegenheit haben.

Im Kölner Bürgerhospital wurden in der Zeit vom 1. Januar 1901 bis zum 1. Januar 1906 20 Fälle von Fraktur der Handwurzelknochen stationär behandelt. Einen kurzen Auszug der Krankengeschichten lasse ich folgen:

1. Patient Z., 24 Jahre, Tagelöhner.

Anamnese: Dem Patienten fiel am 31. 10. eine schwere Krahnenkette gegen die rechte Hohlhand; bis zum 5. 11. auswärts behandelt.

Befund: 5. 11. Schwellung und Druckschmerz über der Beugefläche der proximalen Reihe der Handwurzelknochen. Druckschmerz am deutlichsten ausgesprochen in der Gegend des os lunatum. Dorsalflexion nahezu normal möglich und nicht schmerzhaft. Volarflexion fast ganz aufgehoben, sehr schmerzhaft. Faustschluss gut.

R. B.: Absplitterung eines kleinen, etwa linsengrossen Knochenstückchens vom os lunatum und zwar an der volaren Seite; daher nur deutlich zu sehen bei einer radio-ulnaren Aufnahme.

Therapie: 29. 11. Nach konservativer Behandlung keine Besserung.

Operation: Entfernung des Knochensplitters. Wundverlauf gut. 29. 12. Zur orthopädischen Abteilung verlegt.

10. 1. Kein Druckschmerz. Volarflexion noch immer stark behindert. Gebessert zur Ambulanz entlassen.

Nachuntersuchung: Nach 5 Jahren: Volarflexion bleibt um die Hälfte zurück, sonst Bewegungen im Handgelenk ohne Beschränkung.

2. Patient F., 27 Jahre, Schneider.

Anamnese: Fiel am 15. 8. auf die dorsalflektierte linke Hand.

Befund: 27. 8. Keine Schwellung sichtbar. Passive Bewegungen im linken Handgelenk äusserst schmerzhaft. Besonders im Sinne der Dorsalflexion. Keine Crepitation.

R. B.: Linsengrosse Absprengung am ulnaren, proximalen Teile des os lunatum. Nur sichtbar bei der Flächenaufnahme.

Therapie: Operation verweigert. Extensionsschiene. 5. 9. Bewegungen in der Schiene sehr schmerzhaft. 12. 9. Schiene entfernt, Massage, Stabübungen, aktive und passive Bewegungen. 18. 9. Dorsal- und Volarflexion um 20° möglich. Ulnarflexion nicht beschränkt. Die 4. und 5. Fingerkuppe bleibt beim Faustschluss um 2 cm von der Hohlhand entfernt. Gebessert auf Wunsch entlassen.

Nachuntersuchung: Nach 5 Jahren: Dorsal- und Volarflexion um $^2/_3$ beschränkt. Beim Faustschluss bleibt die 4. und 5. Fingerkuppe $^1/_2$ cm von der Hohlhand entfernt. Rohe Kraft herabgesetzt.

3. Patient Sch., 21 Jahre, Malergehülfe.

Anamnese: Fiel von einem 3 m hohen Gerüst; bewusstlos. Da nach einigen Tagen keine Besserung eintrat, Aufnahme ins Krankenhaus.

Befund: 4. 9. Linker Vorderarm in der Gegend des Handgelenkes stark geschwollen und äusserst schmerzhaft. Keine Crepitation.

R. B.: Typische Radiusfraktur mit dorsaler Einkeilung und Verstellung. Absprengung des Processus styloideus ulnae. Querfraktur des Kahnbeines im mittleren Drittel.

Therapie: 4. 9. Nach Reposition der Radiusfraktur Extensionsschiene; nach 10 Tagen Bewegungen in derselben. Nach 3 Wochen Entfernung der Schiene. Handgelenk ziemlich frei beweglich. 4. 10. Gute Stellung des Radius und der Ulna, mässige Kallusbildung. Dorsalflexion um $^1/_3$ behindert. Auf Wunsch entlassen.

4. Patient P., 40 Jahre, Bauarbeiter.

Anamnese: Stolperte beim Steinetragen über eine Diele und fiel auf die linke Hohlhand. Sofortige Aufnahme.

Befund: 28. 11. Deutlich nachweisbarer Erguss im linken Handgelenk. Aktive Bewegungen nicht möglich, geringe passive äusserst schmerzhaft.

R. B.: Radiusfraktur im unteren Drittel; geringe Dislokation. Absprengung des Processus styloideus ulnae. Querfraktur des os naviculare an der Grenze von mittlerem und proximalen Drittel; zackige Bruchränder.

Therapie: Extensionsschiene. 14. 12. Passive Bewegungen in der Schiene mehrmals täglich; sehr schmerzhaft. Schwellung vollkommen zurückgegangen. 22. 12. Entfernen der Schiene; gymnastische Uebungen. 2. 1. Dorsalflexion in geringem Masse behindert. Die übrigen Bewegungen im Handgelenk vollkommen frei. Geheilt entlassen.

Nachuntersuchung: Nach 4 Jahren: Keine Bewegungsbeschränkung im Handgelenk.

5. Patient Z., 35 Jahre, Tagelöhner.

Anamnese: Fiel von einem Wagen auf die rechte dorsalflektierte Hand. Sofort Aufnahme ins Krankenhaus.

Befund: 5. 11. Starke Schwellung und Schmerzhaftig-

keit bei geringen Bewegungen im rechten Handgelenk. Crepitation am unteren Ende des Radius zu fühlen.

R. B.: Erbsengrosse Absprengung des processus styloideus radii. Querfraktur des os naviculare im mittleren Drittel. Bruchstücke ineinander verkeilt.

Therapie: 5. 11. Anlegung der Extensionsschiene. 12. 11. Schmerzhaftigkeit hat nachgelassen, sodass passive Bewegungen des Handgelenkes und der Finger ausgeführt werden können. 21. 11. Entfernen der Schiene, aktive und passive Bewegung. 3. 12. Conturen des Handgelenkes normal. Beschränkung der Dorsalflexion um 20°. Volarflexion kaum wahrnehmbar behindert. Beim Beugen der Finger bleibt die 3. bis 5. Fingerkuppe um 2 cm von der Hohlhand entfernt. Auf Wunsch gebessert entlassen.

Nachuntersuchung: Nach 4 Jahren: Dorsalflexion noch immer um einige Grad behindert, sonst keine Funktionsstörung.

6. Patient L., 26 Jahre, Vorarbeiter.

Anamnese: Fiel in einer Höhe von 5 m von einem Gerüste, zuerst auf die Füsse, sodann auf die ausgestreckte rechte Hand. Sofortige Aufnahme.

Befund: 15. 8. Das rechte Handgelenk stark geschwollen. Starke Schmerzhaftigkeit im unterem Drittel des Radius, ebenso etwas unterhalb desselben; daselbst Crepitation nicht zu fühlen.

R. B.: Spitterbruch am unteren Ende des Radius. Bruchstücke verkeilt. Querbruch des os naviculare im mittleren Drittel.

Therapie: 15. 8. Lösung der verkeilten Bruchstücke in Narkose. Anlegen der Extensionsschiene. 27. 8. Schiene entfernt, Massage und Uebungen. Bruchfragmente verheilt. 28. 8. Verlässt gegen ärztlichen Rat das Krankenhaus.

7. Patient B., 65 Jahre, Schuhmacher.

Anamnese: Fiel am 2. 1. von der Treppe 8 Stufen hinunter auf die dorsalflektierte Hand, wurde ausserhalb des Krankenhauses behandelt. Da sich die Beschwerden nicht besserten, Aufnahme ins Krankenhaus am 19. 1.

Befund: 19. 1. Bewegungsbeschränkung der Hand; die Dorsalflexion ist bis zu einem Winkel von 30° möglich. Druckschmerz etwas unterhalb des Radius. Keine Crepitation. Beim Faustschlusse bleibt die Fingerkuppe des 2. bis 5. Fingers um 3 cm von der Hohlhand entfernt.

R. B.: Erbsengrosse Absprengung am os naviculare; nur sichtbar bei der radio-ulnaren Aufnahme. Stück liegt am proximalen Ende des os naviculare zwischen diesem und dem os lunatum.

Therapie: 19. 1. Operative Entfernung des abgesprengten Stückes verweigert. Extensionsschiene. 27. 1. Schiene entfernt, Massage und Uebungen. 3. 2. Dorsalflexion gebessert jedoch noch immer um 45° behindert. Die übrigen Bewegungen im Handgelenk fast vollkommen frei. Die Fingerkuppen des 2. bis 5. Fingers bleiben noch um 2 cm von der Hohlhand entfernt. Gebessert auf Wunsch entlassen.

Nachuntersuchung: Nach 3 Jahren: Dorsalflexion um 20° behindert. Hand kann noch nicht vollkommen geschlossen werden.

8. Patient R., 57 Jahre, Maurer.

Anamnese: Glitt auf der Strasse aus und fiel auf die dorsalflektierte linke Hand. Sofortige Aufnahme.

Befund: 22. 4. Linkes Handgelenk stark geschwollen. Bewegungen sehr schmerzhaft.

R. B.: Radiusbruch im unteren Drittel und Absprengung des Processus styloideus ulnae. Querfraktur des os naviculare im mittleren Drittel mit Verschiebung des proximalen Bruch-

stückes volarwärts. 2 linsengrosse Absprengungen am os lunatum nach der Navicularseite zu.

Therapie: 22. 4. Nach Reposition der Fragmente Extensionsschiene. 27. 4. Bewegungen in der Schiene. 14. 5. Bewegungen im linken Handgelenk sind dorsalwärts noch um 10° beschränkt. Entfernung der Schiene, Massage, Heissluftbad, Uebungen. 25. 5. Dorsalflexion kaum noch beschränkt. Ballen der Faust möglich, jedoch ziemlich kraftlos. Geheilt entlassen.

Nachuntersuchung: Nach 2 Jahren gibt die Frau des verstorbenen R. an, dass ihr Mann seinem Handwerke nachgehen konnte und keine Beschwerden gehabt habe.

9. Patientin V., 28 Jahre, Dienstmädchen.

Anamnese: Rechter Unterarm und rechtes Handgelenk in einer Centrifuge gequetscht. Sofortige Aufnahme.

Befund: 18. 5. Rechtes Handgelenk stark geschwollen und druckempfindlich.

R. B.: Typische Radiusfraktur. Absprengung des Processus styloideus ulnae. Linsengrosse Absprengung am Dorsum des os triquetrum nach dem Mondbein zu; nur sichtbar bei der radio-ulnaren Aufnahme.

Therapie: 18. 5. Extensionsschiene. 26. 5. Passive Bewegungen im Handgelenk. 8. 6. Die Bewegungen im Handgelenk sind noch beschränkt, besonders die Dorsalflexion. Massage und gymnastische Uebungen. 13. 9. Dorsalflexion ist um 10° behindert. Volarflexion um 5°. Handschluss gut. Umfang der Mittelhand bds. 18 cm. Geheilt entlassen.

10. Patient St., 21 Jahre, Dachdecker.

Anamnese: Fiel vom Dache in einer Höhe von 10 m. Weiss nicht anzugeben, wie er fiel; war bewusstlos. Sofortige Aufnahme.

Befund: 2. 7. Rechtes Handgelenk äusserst druckempfindlich, Schwellung gering.

R. B.: Das os naviculare ist im mittleren Drittel gebrochen; Fragmente mit breitem Bruchspalt. Das os lunatum erscheint komprimiert. Vom os triquetrum ist ein radiales Stück abgesprengt. Gleichzeitig totale Luxation der distalen Carpalreihe dorsalwärts: nur sichtbar bei einer radioulnaren Aufnahme.

Therapie: 5. 7. Extentionsschiene. 13. 7. Schiene entfernt. Aktive und passive Bewegungen. 20. 7. Da in der Gegend des os naviculare heftige Schmerzen, Wiederanlegen der Schiene, die dorsalflektiert wird. 4. 8. Abnahme der Schiene. Stabübungen und Bewegungen. 10. 8. Die Dorsalflexion bleibt um 5^0 gegen die gesunde Seite zurück. Die Abduktion bleibt um etwa 10^0 zurück. Adduktion ist nur in geringem Grade möglich. Faustschluss gut. Rohe Kraft um die Hälfte herabgesetzt. Gebessert auf Wunsch entlassen.

Nachuntersuchung: Nach etwa 2 Jahren: Angeblich noch Schmerzen im Handgelenk bei festem Zufassen. Rohe Kraft noch etwas herabgesetzt.

11. Patient E., 27 Jahre, Schmied.

Anamnese: Schlug mit einem Hammer auf ein Eisenstück, welches er mit der linken Hand festhielt. Sofort Schmerzen im linken Handgelenk. Aufnahme ins Krankenhaus.

Befund: 24. 9. Das linke Handgelenk an der volaren Seite und zwar in der Gegend des Erbsenbeines intensiv rot gefärbt; auf Druck sehr schmerzhaft. Bewegungen äusserst schmerzhaft, besonders die Dorsalflexion.

R. B.: Abrisse von 2 linsengrossen Knochenstückchen vom os triquetrum; sie liegen zwischen os triquetrum und Ulna.

Therapie: 24. 9. Extentionsschiene nach dorsalwärts flektiert. 1. 10. In der Schiene Bewegungen. 4. 10. Schiene

entfernt. Beweglichkeit gut; leichter Druckschmerz an der Frakturstelle. 6. 10. Ohne jegliche Bewegungseinschränkung als geheilt entlassen.

Nachuntersuchung: Nach 2 Jahren: Keine Beschwerden.

12. Patientin P., 18 Jahre, Näherin.

Anamnese: Fiel in einer Höhe von 5 m auf die dorsalflektierte rechte Hand. Sofortige Aufnahme.

Befund: 3. 10. Geringe Schmerzhaftigkeit am unteren Ende des Radius; zeitweise Crepitation. Der ulnare Teil des Carpus auf Druck sehr schmerzhaft. Bewegungen im Handgelenk wegen Schmerzen nicht möglich.

R. B.: Fractura radii am distalen Ende. Querfraktur des os naviculare im mittleren Drittel; Bruchlinie zackig. Absprengung eines kleinen Splitters vom os lunatum, liegend zwischen Mondbein und Kahnbein. Absprengung am os triquetrum.

Therapie: 3. 10. Extensionsschiene. 15. 10. Abnahme der Schiene, aktive und passive Bewegungen, Massage und Faradisation.

12. 11. Bewegungsfähigkeit im rechten Handgelenk bis zur Hälfte der Normalen. Wird zur Ambulanz entlassen.

Nachuntersuchung: Nach 2 Jahren: keine Beschränkung der Beweglichkeit.

13. Patient A., 45 Jahre, Tagelöhner.

Anamnese: Fiel auf die rechte Hand, die sich in Dorsalflexion befand. Sofortige Aufnahme.

Befund: 4. 1. Abknickung der rechten Hand am unteren Ende des Radius radialwärts. Starke Schwellung und Schmerzhaftigkeit im Handgelenk. Crepitation und Bruchschmerz am unteren Radiusende.

R. B.: Radiusfraktur: Das distale Fragment ist ulnar- und

dorsalwärts verschoben. Querfraktur des os naviculare im mittleren Drittel.

Therapie: 5. 1. In Narkose Reposition der Fragmente und Anlegen einer Extensionsschiene. 13. 1. Bewegung in der Schiene. 18. 1. Abnahme der Schiene, aktive und passive Bewegungen, Massage, Faradisation. 4. 2. Die rechte Hand steht etwas radialwärts abgebogen. Dorsalflexion um 45° behindert. Volarflexion, Ab- und Adduktion in mässigen Grenzen beschränkt. Nirgends Druckschmerz. Auf Wunsch als gebessert entlassen.

Nachuntersuchung: Nach einem Jahre rechte Hand etwas radialwärts abgebogen. Keine Bewegungsbeschränkung im rechten Handgelenk.

14. Patient G., 40 Jahre, Erdarbeiter.

Anamnese: Vor 2 Monaten fiel Patient auf die dorsalflektierte linke Hand.

Befund: 27. 2. Leichte Schwellung des linken Handgelenkes. Einschränkung der Bewegungsfähigkeit im Sinne der Ab- und Adduktion des linken Handgelenkes. Die Dorsalflexion ist um 20° möglich. Druckschmerz etwas unterhalb des Radius.

R. B.: Querfraktur des os naviculare mit Verschiebung des distalen Bruchstückes radialwärts: nur sichtbar bei der dorsovolaren Aufnahme. Absprengung von 2 linsengrossen Knochenstückchen an der Dorsalseite: nur sichtbar bei der radioulnaren Aufnahme.

Therapie: 27. 2. Extensionsschiene. 2. 3. Passive Bewegung in der Schiene. 7. 3. Abnahme der Schiene. Aktive und passive Bewegung des linken Handgelenkes. Massage, Faradisation. 18. 3. Sämtliche Bewegungen im linken Handgelenke sind frei. Faustschluss gut. Geheilt entlassen.

15. Patientin G., 22 Jahre, Dienstmädchen.

Anamnese: Fiel vor 5 Monaten auf die dorsalflektierte Hand; wurde vom Kassenarzte behandelt unter der Diagnose: Verrenkung des linken Handgelenkes.

Befund: 16. 4. Geringe Schwellung des linken Handgelenkes. Dorsalflexion um 30° möglich. Ausgiebige passive Bewegungen dorsalwärts lösen starke Schmerzen aus. Die übrigen Bewegungen im linken Handgelenke ebenfalls nicht vollkommen ausgiebig.

R. B.: Querfraktur des os naviculare im mittleren Drittel mit zackigen Rändern; linsengrosser Knochensplitter, vom proximalen Fragment herrührend, liegt in der Gelenkfläche zwischen diesem und dem Radius.

Therapie: 16. 4. Extensionsschiene: 24. 4. passive Bewegung in der Schiene; ausgiebige Bewegungen sind noch immer schmerzhaft. 4. 5. Abnahme der Schiene, aktive und passive Bewegungen, Stabübungen, Massage.

18. 5. Dorsalflexion um 45°, ohne Schmerzensäusserung möglich. Forcierte Bewegung in dieser Richtung noch schmerzhaft. Volarflexion frei. Radialflexion um einige Grade möglich. Ulnarflexion nicht beschränkt. Auf Wunsch als gebessert entlassen.

Nachuntersuchung: Nach 1 Jahre: Patientin geht ihrer Arbeit nach, will aber noch immer Beschwerden haben beim festen Zufassen im linken Handgelenk.

16. Patient Sch., 32 Jahre, Tischler.

Anamnese: Fiel in einer Höhe von 3 m auf die dorsalflektierte Haud. Sofortige Aufnahme.

Befund: 11. 5. Das rechte Handgelenk ist stark geschwollen. Im unteren Drittel des Radius starke Schmerzhaftigkeit, ebenso etwas unterhalb desselben. Crepitation ist nicht zu fühlen.

R. B.: Fractura radii im unteren Drittel; distales Fragment dorsalwärts verschoben. Querfraktur des os naviculare im mittleren Drittel. Keine Dislocation der Fragmente.

Therapie: 11. 5. In Narkose Reposition der Radiusfragmente. Anlegen einer Extensionsschiene. 20. 5. Passive Bewegungen in der Schiene, 3 Tage später aktive Bewegungen. 25. 5. Abnahme der Schiene, Massage, Faradisation. 16. 6. Sämtliche Bewegungen im rechten Handgelenk sind frei. Geheilt entlassen.

17. Patient M., 24 Jahre, Bauarbeiter.

Anamnese: Fiel von einem 3 m hohen Gerüst auf die dorsalflektierte rechte Hand. Sofortige Aufnahme.

Befund: 14. 7. Starke Schwellung und Schmerzhaftigkeit des rechten Handgelenkes. Bewegungen im Handgelenke äusserst schmerzhaft, jedoch passiv möglich.

R. B.: Fraktur des os naviculare im mittleren Drittel. Vollkommene Durchtrennung. Keine Luxation.

Therapie: 14. 7. Extensionsschiene. 21. 7. Passive Bewegungen in der Schiene, Dorsalflexion weniger schmerzhaft. 25. 7. Abnahme der Schiene, aktive und passive Bewegungen. 5. 8. Bewegungsbeschränkung im Sinne der Dorsalflexion um wenige Grade. Alle übrigen Bewegungen sämtlich frei. Geheilt entlassen.

Nachuntersuchung: Nach einem halben Jahre: keine Beschwerden, keine Funktionsstörung.

18. Patient W., 43 Jahre, Tagelöhner.

Anamnese: Fiel vom Pferde auf die linke ausgestreckte Hand. Sofortige Aufnahme.

Befund: 20. 7. Ueber dem unteren Radiusende und den Handwurzelknochen starke Schwellung und Druckschmerzhaftigkeit. Beweglichkeit im linken Handgelenk vollkommen aufgehoben.

R. B.: Absprengung des Processus styloideus radii. Querfraktur des os naviculare im mittleren Drittel. Das os lunatum ist plattgedrückt. Querfraktur des os capitatum in der Mitte.

Therapie: 20. 7. Extensionsschiene. 28. 7. Passive Bewegungen in der Schiene. 3. 8. Abnahme der Schiene, starke Beschränkung der Dorsalflexion. Radiale und ulnare Abduktion im Handgelenk schmerzhaft. Aktive und passive Bewegungen. 18. 8. Wird zur medico-mechanischen Abteilung verlegt. 18. 11. Radiale und ulnare Abduktion normal. Dorsalflexion um 30° möglich. Bläuliche Verfärbung der linken Hand und geringe Schwellung, zweifellos nach einer Arthritis entstanden. Behandlung noch nicht abgeschlossen. Wird wegen Trunkenheit entlassen.

19. Patient K., 58 Jahre, Tagelöhner.

Anamnese: Ein Brett fiel dem Patienten auf den Handrücken etwas unterhalb des linken Handgelenkes. Sofortige Aufnahme.

Befund: 3. 10. Mässig starke Schwellung des linken Handgelenkes. Druckschmerzhaftigkeit über der proximalen Reihe der Handwurzelknochen. Bewegung im Handgelenk mässig schmerzhaft.

R. B.: Linsengrosse Absprengung an der Dorsalseite des os lunatum; nur sichtbar bei der radio-ulnaren Aufnahme.

Therapie: 3. 10. Extensionsschiene. 10. 10. Passive Bewegung in derselben. 15. 10. Abnahme der Schiene, aktive und passive Bewegungen im Handgelenk. Massage, Faradisation 29. 10. Keine Beschwerden, keine Funktionsstörung. Geheilt entlassen.

20. Patient W., 44 Jahre, Arbeiter.

Anamnese: Patient fiel angeblich vor 2 Monaten auf die stark gebeugte rechte Hand, wobei der rechte Handrücken heftig gegen den Boden stiess. Die im Handgelenk auftretenden

Schmerzen beachtete er nicht und arbeitete weiter. Vor etwa 4 Wochen begann das Handgelenk heftig zu schmerzen, sodass Patient nicht mehr weiter arbeiten konnte.

Befund: 14. 10. Auf dem Dorsum des rechten Handgelenkes an der radialen Seite fühlt man in der Gegend des os naviculare unter der Haut einen etwa haselnussgrossen harten Tumor, der bei starker Volarflexion der Hand deutlicher zu prominieren scheint und bei starkem, seitlichen Druck etwas ausweicht. Druck auf den Tumor ist etwas schmerzhaft. Keine besondere Verdickung des Handgelenkes über dieser Stelle gegenüber der anderen Seite. Dorsalflexion um 40 ° behindert, die übrigen Bewegungen im Handgelenke sind im geringen Masse beeinträchtigt.

R. B.: Querfraktur des os naviculare mit Luxation des proximalen Fragmentes dorsalwärts; letztere deutlich sichtbar bei einer radio-ulnaren Aufnahme.

Therapie: 14. 10. feuchte Verbände. 18. 10. Operation: Ca. 6 cm langer Hautschnitt über der radialen und dorsalen Seite des rechten Handgelenkes. Unterbindung der Arteria radialis. Nach Beiseiteschieben der Sehnen wird das hervorragende Fragment des os naviculare aus seinem Bandapparat gelöst und entfernt. In der Tiefe sieht man auf die ziemlich glatte, knorpelige Bruchfläche des zweiten Navikularfragmentes; dieses wird nicht entfernt. Hautnaht. Gipsverband in starker Dorsalflexion des Handgelenkes mit Einschluss des Ellenbogengelenkes. Normaler Wundverlauf. Bei Abnahme des Verbandes nach 2 Wochen Flexions- und Extensionsmuskulatur paretisch. Besserung bei täglicher Faradisation. 19. 12. Bei aktiven und passiven Bewegungen wird eine gute Funktion erreicht. 27. 12. Volarflexion ist leicht behindert; alle übrigen Bewegungen sind frei. Geheilt entlassen.

Bei Betrachtung der Röntgenbilder war die Fraktur bald deutlicher, bald weniger deutlich zu sehen. Wo nur eine geringe Dislocation der Fragmente bestand, die zackigen Ränder der Bruchstelle zu sehen waren, diese Fälle lassen keinen Zweifel der Fracturierung aufkommen. Bei einigen Fällen aber war die Frakturstelle nur durch einen feinen Schatten angedeutet, und es bedurfte mehrerer Aufnahmen, um die Diagnose einer Fraktur sicher zu stellen. Manchmal erst bei der zweiten oder dritten Aufnahme wurde jeder Zweifel gehoben.

Kleine Absprengungen und Verschiebungen der Fragmente waren bei der dorso-volaren Aufnahme sehr oft nicht zu sehen, erst die radio-ulnare Aufnahme liess die pathologischen Veränderungen sicher verkennen. Einige Fälle, deren Skiagramm in zwei senkrecht aufeinander stehenden Ebenen angefertigt war, konnten nicht mit Bestimmtheit als Frakturen erkannt werden, wenn nicht zum Vergleich auch das Skiagramm der anderen unverletzten Hand herangezogen wurde.

Im Kölner Bürgerhospitale wird jeder Fall von Knochenbruch oder der den Verdacht eines solchen erweckt, durchleuchtet; nach 8 Tagen wird nochmals eine Aufnahme gemacht; auch nach beendeter Behandlung wird sich von dem Resultate durch die Röntgen-Strahlen überzeugt.

Handelt es sich in jedem Falle, der im Röntgenbilde eine Frakturlinie erkennen lässt, um eine pathologische Veränderung im Sinne einer Fraktur? Könnte die Trennung der Teile, welche die normale Anatomie als ein Gebilde darstellt, nicht etwa eine Bildungs-Anomalie sein?

Gruber[1]) und Pfitzner[2]), die Hauptverfechter dieser Theorie, behaupten das häufige Vorkommen dieser Anomalie

[1]) Gruber, Virchow's Archiv, Bd. 94, pag. 345; Bd. 98, pag. 397.
[2]) Pfitzner, Virchows Archiv, Bd. 69, pag. 391.

bei dem os naviculare und bezeichnen sie als os naviculare bi- und tripartitum.

Wolf[1]) hat sich viel mit dieser Theorie beschäftigt und widerlegt dieselbe in seiner Arbeit. Er kommt zu dem Schlusse, dass die von den Autoren beschriebenen Fälle ohne Zweifel als das Produkt einer Fraktur aufzufassen seien. Wolf geht von der Annahme aus, dass die zwei oder drei Bruchstücke nicht zur knöchernen Consolidation gelangt seien. Fall 20 kam erst 2 Monate nach dem Unfall in Behandlung; es zeigte sich bei der Operation zur Vornahme der Exstirpation des dislocierten Navikularfragmentes, dass die einander zugekehrten Bruchflächen mit Knorpel überzogen waren. In diesem Falle sprach zweifellos die Anamnese für einen Bruch. Wenn Wolf unter den vielen Fällen, die er kritisch beleuchtet hat, kein einziges bi- oder tripartitum naviculare gefunden hat, um wie viel weniger kann man das Auftreten einer solchen Bildungsanomalie von den übrigen Carpalknochen annehmen, wenn auch solche Untersuchungen, so weit ich die Literatur durchgesehen habe, nicht angestellt sind.

Aus dem Gesamtbilde der 20 Handwurzelknochenbrüche, deren Krankheitsgeschichten oben mitgeteilt wurden, erscheinen mir folgende Punkte der Besprechung wert.

Was die Häufigkeit derartiger Brüche angeht, so ist das Auftreten derselben doch nicht ein so seltenes, wie man früher wohl annahm.

Diese Zahl würde noch um ein Bedeutendes vermehrt, wenn alle diejenigen in die Statistik aufgenommen würden, die zwar einen Bruch der Carpalknochen erlitten hatten, sich aber ausserhalb des Krankenhauses hatten behandeln lassen. Manch-

---

[1]) Wolf R., Ist das os naviculare carpi bipartitum und tripartitum Gruber's das Produkt einer Fraktur? Zeitschrift für Chirurgie 1903 Bd. 70, pag. 254.

mal sind denn auch die Beschwerden solcher Leute äusserst geringfügiger Natur und halten sie nicht ab, ihrer Arbeit weiter nachzugehen; trifft dann aber wieder ein schädigendes Moment, das im übrigen eine kräftige Hand intakt lassen würde, die noch geschwächte, dann sind meistens die Schmerzen so stark, dass Patient das Krankenhaus aufsuchen muss. Fall 20 mag hierfür ein Beispiel sein. Welchen Einfluss die verspätete Krankmeldung auf die Prognose hat, darauf werde ich bei der Besprechung der Resultate noch näher eingehen.

Brüche des os pisiforme, hamatum, multangelum majus und minus habe ich unter den 20 Fällen nicht beobachtet. Bei den übrigen Handwurzelknochen kamen isolierte Frakturen vor, es traten Brüche mehrerer Handwurzelknochen auf oder aber sie waren kombiniert mit Frakturen des unteren Endes des Radius und der Ulna.

Im Ganzen wurden beobachtet:

Brüche des os naviculare	15
„ „ „ lunatum	7
„ „ „ triquetrum	4
„ „ „ capitatum	1

Ein so häufiges Auftreten des Bruches des os capitatum, wie andere Autoren angeben, konnte ich an der Hand meiner Fälle nicht beobachten. Unter 27 Handwurzelknochenbrüchen befand sich nur eine Verletzung des os capitatum.

Was die Häufigkeit der anderen Handwurzelknochenbrüche angeht, so stimmen meine Beobachtungen mit denen anderer Berichterstatter überein. Wenn man erwägt, dass von 9 Radiusfrakturen mit gleichzeitiger Fraktur eines oder mehrerer Carpalknochen nur einmal das os naviculare gebrochen war, so kann man zu dem Schlusse kommen:

Besteht eine Fraktur des Radius mit Frakturen

der Handwurzelknochen, so ist das os naviculare in etwa 90% mit jenem Bruche vergesellschaftet.

Dies steht mit der Behauptung Bardenheuers im Einklange, der sagt, dass Brüche des Radius häufig mit denen des os naviculare auftreten.

Die Bruchlinie des os naviculare verlief im grössten Teile der Fälle im mittleren Drittel, nur ausnahmsweise wurde sie im proximalen Drittel beobachtet. Die übrigen Handwurzelknochen wiesen keine besondere Bruchlinie auf; in der Mehrzahl der Fälle handelte es sich um Knochenabsprengungen.

Die Fraktur der Handwurzelknochen kam fast ausnahmslos bei Männern zur Beobachtung, schon in Anbetracht der Umstände, dass diese solchen Verletzungen beruflich weit mehr ausgesetzt sind; es befanden sich unter den 20 Fällen 17 Personen männlichen und 3 weiblichen Geschlechts; von ersteren 17 gehörten alle dem Arbeiter- bezgl. dem Handwerkerstande an.

Folgende Tabelle gibt eine Uebersicht über das Alter der einzelnen Patienten:

Es entfallen auf:

das	1.	Decennium	0
„	2.	„	1
„	3.	„	9
„	4.	„	4
„	5.	„	3
„	6.	„	2
„	7.	„	1

Die Altersklasse wird also häufig von der Verletzung betroffen, die sich am meisten den Gefahren des Berufes aussetzt; von dem 3. Decennium an werden die Verletzungen in absteigender Linie immer seltener.

Was nun die Aetiologie der oben angeführten Fälle angeht, so waren 4 durch direkte Gewalt entstanden (1, 9, 11, 19). Den 4 durch direkte Gewalt verursachten Carpalfrakturen stehen 16 durch indirekte Gewalt entstandene gegenüber; die Verletzung war stets durch Fall auf die Hand zustande gekommen. Von diesen will einer auf die volarflektierte Hand gefallen sein (20). 3 und 10 wissen nicht anzugeben, ob sich die Hand in Dorsal- oder Volarflexion befand. Alle übrigen Patienten sagen aus, dass die Verletzung durch Fall auf die dorsalflektierte Hand entstanden sei.

Ob neben der Dorsalflexion noch eine Radialabduktion oder Rotation vorhanden war, ist in keinem Falle zu eruieren gewesen.

Die Schwierigkeit der bestimmten Diagnose und die Tatsache, dass die klinischen Beobachtungen bisweilen täuschen oder im Röntgenbilde vorhandene Veränderungen der Inspektion und Palpation überhaupt entgehen können, ist aus unseren Krankengeschichten ersichtlich. Die klinischen Symptome liessen nur eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose zu.

War eine Luxation eines Fragmentes vorhanden (20), so konnte man aus der Lage des luxierten Stückes die Diagnose der Luxation des Carpalteiles stellen, konnte aber nicht mit Bestimmtheit angeben, ob der Knochen in seiner Gesamtheit oder nur ein Bruchstück dislociert war. Erst das Röntgenbild liess mit Sicherheit erkennen, welche pathologischen Veränderungen vorlagen.

Die Resultate der im Kölner Bürgerhospitale behandelten Fälle lauten durchweg günstiger im Vergleich zu den in der Literatur angeführten. Wenn auch nicht bei allen ein Resultat erzielt wurde, das als ein ideales bezeichnet werden konnte, so liegt dies einerseits an den ungünstigen anatomischen Verhältnissen, andererseits an den Patienten selbst.

Von den 20 Fällen konnten 9 (4, 8, 9, 11, 14, 16, 17, 19, 20) als vollkommen geheilt ohne jede Funktionsstörung entlassen werden. Wenn man in Betracht zieht, dass von diesen 7 (4, 8, 9, 11, 16, 17, 19) sofort nach dem Unfalle in das Hospital aufgenommen wurden, so ist der Schluss wohl gerechtfertigt:

Eine sofortige zweckmässige Behandlung gestaltet die Prognose der Handwurzelknochenbrüche günstiger.

Ausser den 2 (14, 20) geheilten Fällen unterzogen sich 5 (1, 2, 3, 7, 15) erst einige Zeit nachher der Krankenhausbehandlung. Das Resultat war dementsprechend weniger günstig. Bei den übrigen 6 (5, 6, 10, 12, 13, 18) Patienten, die zwar sofort eingeliefert wurden, konnte nur eine Besserung erzielt werden; es lagen hier entweder Brüche mehrerer Carpalknochen kombiniert mit Radius- oder Ulnafrakturen vor, oder aber die Patienten verliessen gegen ärztlichen Rat das Krankenhaus; von zweien wurde eine Operation verweigert; ein Patient wurde wegen Trunkenheit aus der Anstalt entlassen.

Die Funktionsstörungen bestanden meistens in Beschränkung der Dorsalflexion bis zu einem Winkel von 45° oder in mehr oder weniger Schmerzen bei festem Zufassen.

Alle Patienten bestellte ich zu einer Nachuntersuchung, einerseits um mich zu überzeugen, ob bei den als geheilt entlassenen das günstige Resultat dasselbe geblieben war, andererseits um zu sehen, ob bei den als gebessert entlassenen Fällen eine weitere Besserung zu verzeichnen war. Es erschienen 12. Das Ergebnis der Nachuntersuchung ist am Schlusse der Krankengeschichten angegeben. Von diesen 12 waren damals 4 als geheilt entlassen worden; es lag keine Funktionsstörung vor, sodass sie alle ihrer Arbeit nachgehen konnten. Die übrigen 8 waren zwar arbeitsfähig, konnten jedoch ihren Beruf noch

nicht voll und ganz ausüben, sodass sie im Durchschnitte eine Rente von 25 % bezogen.

Die Bardenheuersche Behandlung mit Streckverbänden trägt viel dazu bei, die Prognose der Handwurzelknochenbrüche günstiger zu stellen, als dies bisher möglich war.

Worin besteht dieselbe und was erreicht sie?

In jüngster Zeit ist von Bardenheuer-Grässner[1]) ein Buch erschienen: „Die Technik der Extensionsverbände". Es sei mir gestattet, der Arbeit das Wissenswerte für die Behandlung der Carpalfrakturen zu entnehmen.

„Zur Erzielung einer guten Funktion brauchen wir bei der Behandlung der Knochenbrüche Verbände, welche schon während der eigentlichen Frakturbehandlung, also im Verbande, Bewegungen des verletzten Gliedes und der mitbeteiligten Gelenke gestatten, ohne den Bruchflächen-Contakt aufzuheben."

Dies wird erreicht durch den Extensionsverband. Die Kraft von Federn übt an Heftpflasterstreifen, die den gebrochenen Gliedmassen angelegt sind, einen dauernden Zug aus. Diese Streifen sollen so weit über die Frakturstelle nach oben hinaufreichen, als die Muskeln, welche sich an das distale Fragment oder unterhalb desselben ansetzen, in ihrem Ursprung nach oben die Fraktur überragen. Von der gedehnten Haut wird die Dehnung auf die Muskulatur usw. übertragen.

Für die Behandlung der Brüche der oberen Gliedmassen hat Bardenheuer Schienen angegeben, welche das Prinzip der Extensionsbehandlung vollständig wahren. Sie gestatten dem Verletzten freies Umhergehen, ermöglichen somit ambulante Behandlung; sie vermeiden also alle Gefahren, welche dauernde Rückenlage, zumal bei älteren Personen, bedingt.

[1]) Bardenheuer-Grässner. Die Technik der Extensionsverbände. 2. Aufl. Stuttgart 1905, pag. 3.

Die Behandlung der Carpalfrakturen besteht in den Fällen ohne Dislocation in der einfachen Längsextension in der Vorderarmschiene. Die Dauer dieser Schienenbehandlung beträgt ungefähr 10—12 Tage. Vom fünften Tage ab, also im Verbande, werden Bewegungen ausgeführt, anfangs passive, dann aktive, um jeder Gelenksteifigkeit vorzubeugen und verhältnismässig schnell Schmerzhaftigkeit und Schwellung der Gelenkgegend zum Schwinden zubringen. Nach Abnahme der Schiene treten Stabübungen hinzu, um den Heilungsverlauf zu beschleunigen.

In den Fällen, wo trotz dieser Behandlung nach einiger Zeit keine Besserung zu erzielen ist, wo das stark dislocierte Fragment Beschwerden macht, ist auch Bardenheuer für eine operative Behandlung.

Bei Fall 1 handelte es sich um eine Absplitterung eines kleinen, etwa linsengrossen Knochenstückchens an der volaren Seite des os lunatum. Die Volarflexion war fast gänzlich aufgehoben. Da nach einiger Zeit keine Besserung eintrat, wurde das abgesprengte Knochenstück operativ entfernt.

Fall 20 kam erst 2 Monate nach dem Unfalle in Behandlung. Das Röntgenbild liess eine Querfraktur des os naviculare mit Luxation des proximalen Fragmentes erkennen, sodass die Dorsalflexion in erheblichem Masse behindert war. Die Exstirpation des luxierten proximalen Fragmentes wurde wegen der vergeblichen Repositionsversuche notwendig.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Geheimrat Dr. Bardenheuer, Professor der Chirurgie an der Akademie für praktische Medizin, für die gütige Ueberlassung des Materials, sowie Herrn Stabsarzt Dr. Graessner, Dozent der Chirurgie an der Akademie, für die Anregung zu dieser Arbeit und liebenswürdig erteilten Rat meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. Auvray, Fracture du scaphoide de la main avec luxation d'un des fragments sur la face dorsale. Gaz. des hôp., No. 41.
2. Bardenheuer, Die Verletzungen der oberen Extremitäten, Deutsche Chirurgie, 1888, Bd. 63b.
3. Bardenheuer und Grässner, Die Technik der Extensionsverbände, 2. Aufl., Stuttgart 1905.
4. Beck, C., Röntgenstrahlen im Dienste der Chirurgie. München 1902, I. Teil.
5. Blau, 15 Kahnbeinbrüche. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, 1904, Bd. 72.
6. Friedrich, Handbuch der praktischen Chirurgie (v. Bergmann, Bruns und Mikulicz.) 2. Aufl., Bd. 4, Stuttgart 1903.
7. Höfliger, Ueber Frakturen und Luxationen der Carpalknochen. Correspondenz-Blatt für Schweizer Aerzte, 1901, No. 19.
8. Hönigschmied, Leichenexperimente über Zerreissungen der Bänder im Handgelenk. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, Bd. 10.
9. Hoffa, Lehrbuch der Frakturen und Luxationen, 4. Aufl., Stuttgart 1904.
10. Hunt, Specimens of recent fracture of the lower end of the radius. Annals of the anatomy and surgery society, 1881, Bd. 3.
11. Kaufmann, Weitere Mitteilungen über den Bruch des Schiff- oder Kahnbeines der Hand. Correspondenz-Blatt für Schweizer Aerzte, 1902, No. 9.
12. Lilienfeld, Der isolierte, subkutane Bruch des os scaphoideum der der Handwurzel, ein typischer Bruch. Langenbecks Archiv, 1903, Bd. 69, Heft 4.
13. Nion, Ueber Handwurzelknochenbrüche. Deutsche militärärztliche Zeitschrift, 1903, No. 4.
14. Pest, Bulletins de la Société anatom. de Paris, Bd. 18, 1843.
15. de Quervain, Beitrag zur Kenntnis der kombinierten Fraktur und Luxation der Handwurzelknochen. Monatsschrift f. Unfallheilkunde und Invalidenwesen, 1902, No. 3.
16. Riehon, Fracture du scaphoide, luxation en avant du fragment interne de cet os et du semi-lunaire. Arch. de méd. et de pharm. militaires, 1903, No. 3.

17. Stimson, Fracture of the carpal scaphoid with dislocation forward of the central fragment. Annals of surgery, 1902, Mai.
18. Schmiz, Ueber Frakturen und Luxationen der Handwurzelknochen. Deutsche militärärztliche Zeitschrift, 1902.
19. Stokes, Clinical note on a case of fracture of the carpal scaphoid. British med. journ., 1900, Mai 5.
20. Vialle, Etude de la fracture du scaphoide du carpe. Arch. de méd. et de pharm. militaires, 1904, Octobre.
21. Wittek, Zwei seltene Verletzungen im Bereiche der Handwurzel. Arch. für Orthopädie, Mechanotherapie und Unfallchirurgie, 1902, Bd. I.
22. Wolf, R., Die Erfahrungen der Handwurzelverletzungen, verglichen mit den Ergebnissen der Varietäten-Statistik an den Knochen der Handwurzel. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, 1903, Bd. 70.
23. Wolf, R., Ist das os naviculare bipartitum und tripartitum Gruber's das Produkt einer Fraktur? Deutsche Zeitschrift für Chirurgie, 1903, Bd. 70.
24. Derselbe, Ueber die Fraktur des os naviculare carpi. Deutsche medizinische Wochenschrift, Ver.-Beilage, No. 43.

Lebenslauf.

Carl Glasmacher, katholisch, wurde geboren am 18. Nov. 1878 zu Köln a/Rh. als Sohn des Oberstabs- und Garnisonarztes von Köln Dr. Glasmacher.

Er besuchte die Elementarschule zu Köln, sowie die Gymnasien zu Trier und Köln; dieses verliess er Ostern 1899 mit dem Zeugnis der Reife.

Seine medizinische Ausbildung erhielt er in Berlin als Studierender der Kaiser Wilhelms-Akademie für das militärärztliche Bildungswesen.

Vom 1. April bis 30. September 1899 genügte er seiner Dienstpflicht mit der Waffe beim 4. Garde-Regiment zu Fuss.

Die ärztliche Vorprüfung bestand er am 4. Mai 1901 mit dem Prädikate „gut". Am 1. Oktober 1903 wurde er zum Unterarzte ernannt und beim Füsilier-Regiment Fürst Karl Anton von Hohenzollern (Hohenzollernschen) No. 40 in Aachen angestellt unter gleichzeitiger Kommandierung zum Königlichen Charité-Krankenhause zu Berlin, woselbst er vom 1. Oktober 1903 das praktische Jahr ablegte. Nach Ablauf des Kommandos legte er die Staatsprüfung ab, die er am 3. April 1905 mit dem Prädikate „gut" beendete.

Alsdann ging er zu seinem Truppenteil nach Aachen. Am 18. Juli 1905 wurde er zum Assistenzarzt befördert.